

ИССЛЕДОВАНИЕ ГАЗОРАЗРЯДНОЙ ПЛАЗМЫ ТИПА ХОЛЛОВСКОГО ПЛАЗМЕННОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРИ УСЛОВИИ ПОВЫШЕННОЙ ВТОРИЧНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ЭМИССИИ С ПОВЕРХНОСТИ Al_2O_3 , БОМБАРДИРУЕМОЙ ПУЧКОМ ЭЛЕКТРОНОВ

STUDY OF THE HALL THRUSTER TYPE GAS DISCHARGE PLASMA FOR THE CASE OF ENHANCED SECONDARY ELECTRON EMISSION FROM Al_2O_3 SURFACE BOMBARDED BY ELECTRON BEAM

Швейгерт И.В., Александров А.Л., Фомичев В.П., Ядренкин М.А.

Проведено теоретическое и экспериментальное исследование плазменного слоя, формируемого у поверхности Al_2O_3 , бомбардируемой пучком электронов с изменяемой энергией. Показано, что структура слоя зависит от энергии пучка электронов. Наблюдались такие структуры, как Дебаевский слой, формирование виртуального катода у поверхности диэлектрика и исчезновение его при увеличении энергии пучка электронов. Дополнительный электрод в виде сетки расположенный у эмиттирующей пластины использовался для управления потоком вторичных электронов.

Theoretical and experimental study of plasma sheath formed near Al_2O_3 surface bombarded by electron beam was performed. It was shown that the sheath structure depends on beam energy. For low energy a Debye sheath was observed, a virtual cathode was formed with larger energy and disappeared with further energy increase. Additional mesh-electrode near the emissive plate was used to manipulate with secondary electron flux.

Формирование различных типов плазменных слоев вблизи поверхности эмиттирующего вторичные электроны диэлектрика наблюдалось, например, в эксперименте [1]. В настоящей работе проведено кинетическое моделирование приповерхностного плазменного слоя методом PIC-MCC для пластины Al_2O_3 бомбардируемой пучком электронов с катода. Физическая модель представлена в [2]. Разработана экспериментальная установка для исследования плазменного слоя около пластины Al_2O_3 при реализации вторичной электронной эмиссии с поверхности пластины пучком электронов с энергией E . Дополнительный электрод в виде сетки расположенный у эмиттирующей пластины использовался для управления потоком вторичных электронов. Показано, что при различных энергиях пучка электронов, бомбардирующих диэлектрическую пластину, возле её поверхности формируются различные типы переходного слоя. Так, при малых E , когда вторичная электронная эмиссия (ВЭЭ) невелика, наблюдается Дебаевский слой. При повышении энергии пучка возникает ток ВЭЭ, и в плазменном слое формируется виртуальный катод, обеспечивающий нулевой баланс токов на поверхность пластины. При дальнейшем росте E баланс токов обеспечивается с участием холодных электронов плазмы.

ЛИТЕРАТУРА

1. S.J. Langendorf et al., *AIAA paper*, (2013) 2013-4128.
2. I.V. Schweigert, et al. *P S S T*. **24** (2015) 025012.